Zur Kenntnis der Luxation des Atlas.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Conrad Wittkop
Assistenzarzt.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

LEIPZIG.
Druck von Emil Lehmann
1910.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 11. März 1910.

Referent: Herr Geh. Med. Rat Prof. Dr. Trendelenburg.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546804_0085

Von den Luxationen der Wirbel sind solche der Brust- und Lendenwirbel infolge der anatomischen Verhältnisse außerordentlich selten. Häufiger kommen schon Verrenkungen der Halswirbelsäule vor. Abgesehen davon, daß sie ja äußeren Gewalteinwirkungen mehr zugänglich ist als die anderen Abschnitte der Wirbelsäule, ist für das Entstehen von Luxationen die Beweglichkeit der Halswirbelsäule von großer Bedeutung, daneben aber kommt in Betracht, daß die schiefen Fortsätze, welche die Gelenkverbindung der Wirbel untereinander bilden, sehr viel weniger steil liegen und ihre Gelenkflächen außerdem mehr horizontal laufen. Im Gegensatze zu den Halswirbeln nehmen die Gelenkfortsätze der Wirbel nach dem Kreuzbein zu eine steilere Richtung an, bei den Lendenwirbeln sogar eine fast vertikale Stellung, wodurch ein Vorbeigleiten aneinander natürlich erheblich erschwert ist. Da die Bewegungen der Halswirbelsäule hauptsächlich in Höhe ihrer Mitte oder am Anfang d. h. an der Grenze zwischen Brust- und Halswirbelsäule vor sich gehen, werden hier öfter Luxationen vorkommen. Im Gegensatz zu dieser Multiplizität steht als außerordentliche seltene Verletzung die Verrenkung zwischen Kopf und erstem Halswirbel da, weil nur durch enorm große Gewalten der starke Gelenkbandapparat zwischen Schädel und dem ersten Hals-

wirbel zerrissen werden kann. Wie die Literatur lehrt, sind Verrenkungen zwischen erstem und zweitem Halswirbel, also Verrenkungen des Atlas nicht ganz so selten; wie bekannt gibt bei Verrenkungen zwischen zwei Wirbeln der obere dieser der Luxation den Namen. Zur Erläuterung obiger Sätze diene eine von Wagner (1) erhobene Statistik von Wirbelverletzungen, die von dem Jahre 1883 bis zum dem Jahre 1897 im Knappschaftslazarett zu Königshütte a. S. behandelt wurden. Interessant ist dabei die Tatsache, daß das Material von jener arbeitenden Bevölkerungsschicht herrührt, die infolge ihres Berufes als Hütten- oder Bergwerksarbeiter gerade Wirbelverletzungen ausgesetzt ist. Von den 136 behandelten Fällen zählten 25 als reine Luxation und der Rest als Luxationsfraktur oder Fraktur. Von den reinen Luxationen betrafen

20 die Halswirbelsäule,
2 die Brustwirbelsäule,
3 die Lendenwirbelsäule.

Jene 20 Verrenkungen der Halswirbelsäule verteilten sich auf die Wirbel wieder folgendermaßen:

I	Halswirbel	0	Verrenkung
II	„	0	„
III	„	4	„
IV	„	5	„
V	„	4	„
VI	„	6	„
VII	„	1	„

Auch von den Luxationsfrakturen und Frakturen, die sich auf dem Rest verteilten, betraf nicht eine einzige den I. und II. Halswirbel.

Durch die Liebenswürdigkeit des Berliner Universitätsprofessors Dr. Bockenheimer ist es mir vergönnt, die spär-

liche Kasuistik der Atlasluxationen durch einen von ihm beobachteten Fall zu bereichern. Bevor ich auf diesen selbst eingehe, ist es zum Verständnis des Mechanismus der Luxation unbedingt notwendig, die Anatomie des Atlas und Epistropheus zu erläutern.

Grob anatomisch geschildert, besteht ein Wirbel aus dem Wirbelkörper, Wirbelbogen, zwei oberen, zwei unteren Gelenkfortsätzen, den Querfortsätzen und dem Dornfortsatz. Von diesem Bau weichen Atlas und Epistropheus erheblich ab.

Der I. Halswirbel besitzt vor allem keinen Wirbelkörper und zerfällt in den vorderen und den hinteren Bogen; Arcus anterior und Arcus posterior stoßen in den stark entwickelten Seitenteilen zusammen. An seiner vorderen Fläche besitzt der vordere Bogen einen Höcker, das Tuberculum anterius, an der hinteren Fläche eine kleine Knorpelfacette, die zur Gelenkverbindung mit dem Zahnfortsatz des Epistropheus dient. Der Arcus posterior zeigt als Rest des Dornfortsatzes einen kleinen Höcker, das Tuberculum posterius. Die Seitenteile, Messae laterales, zeigen zwei konkave, ovale Gelenkflächen zur Verbindung mit den Condyli occipitales des Hinterhaupts, auf der unteren Fäche zwei ziemlich ebene, rundliche Gelenkflächen zur Artikulation mit dem II. Halswirbel. Seitwärts von jeder Messae laterales springt der Processus transversus hervor.

Der II. Halswirbel, Epistropheus, trägt als besonderes Kennzeichen einen dicken Zapfen, der von der oberen vorderen Fläche des Körpers nach oben springt, den Zahnfortsatz. Man unterscheidet an ihm einen verjüngten dünneren Abschnitt, den Hals, mit dem der Zahnfortsatz dem Körper des Epistropheus aufsitzt und den Körper, der in einer stumpfen Spitze endigt. Der Zahnfortsatz besitzt sowohl vorn wie hinten eine kleine, flache, überknorpelte Gelenkfläche, von denen erstere zur Artikulation mit dem vorderen Bogen des Atlas dient, während über letztere das Ligamentum transversum atlantis gleitet. Neben dem Deus liegen auf dem lateralen Abschnitt des Wirbelkörpers die schwach konvexen Facies artionlares, welche schräg abwärts und dabei lateralwärts gerichtet sind; die Processus transversus sind klein und stark abwärts geneigt; die Processus articulares interiores zeigen keine bemerkenswerte Abweichung. Der Bogen und der Dornfortsatz sind kräftig entwickelt.

Die abweichende Gestalt der beiden eben beschriebenen Halswirbel erklärt die Entwicklungsgeschichte (Hertwig [26]). Wie bekannt, geht der knöchernen Wirbelsäule das knorpelige Stadium voran, in dem ebenfalls die Wirbelsäule in die einzelnen Wirbel segmentiert ist. Frühzeitig verschmilzt nun der knorpelige Körper des Atlas mit dem Epistropheus und stellt dadurch den Zahnfortsatz dar, so daß der eine weniger der andere mehr als ein normal entwickelter Wirbel besitzt. Auch später läßt sich noch erkennen, daß der Deus des Epistropheus der Körper des

Atlas ist. Denn erstens durchsetzt ihn, wie jeden anderen Wirbelkörper in knorpeligem Stadium die Chorela dorsalis, die an seiner Spitze in das Ligamentum suspensorium und von diesem in die Schädelbasis tritt. Zweitens erhält er, wie jeder andere Wirbelkörper, einen eignen Knochenkern, der erst im 7. Lebensjahr mit dem Körper des Epistropheus verschmolzen ist.

Die selbständig gebliebenen Bogenhälften des Atlas vereinigen sich ventralwärts vor dem Zahnfortsatz durch ein Gewebe, in dem ein selbständiges Knorpelstück gebildet wird, die sogenannte hypochordale Knorpelspange, Froriep. Diese Knorpelspange erhält im 1. Lebensjahr einen Knochenkern und bildet dann, sobald sie im 5. Lebensjahr mit den Seitenteilen verschmolzen ist, den vorderen Bogen des Atlas.

Die Gelenkverbindung zwischen Atlas und Epistropheus wird durch die Articulatio atlanto-odontoidea und durch die Articulatio atlanto-epistrophica lateralis hergestellt. Jene stellt ein sogenanntes Radgelenk vor, in dem der Zahnfortsatz sich in dem cylindrischen Raum dreht, der einerseits vom vorderen Bogen des Atlas, andrerseits vom kräftigen Ligamentum cruciatum begrenzt wird; in der Articulatio atlanto-epistraphica lateralis bewegt sich die Facies articularis inferior atlantis auf der Facies articularis superior des Epistropheus. Schlaffe Gelenkkapseln umgeben die Gelenkflächen. Das eben erwähnte Ligamentum cruciatum, welches die wichtige Funktion hat, zu verhindern, daß der Zahnfortsatz des Epistropheus bei Bewegungen des Kopfes auf die dahinter gelegene Medulla spinalis drückt, besteht aus dem queren Schenkel, der zwischen den beiden Massae laterales verläuft, dem sogenannten Ligamentum transversum, ferner aus dem oberen Schenkel, der sich am vorderen Rande des Foramen magnum ansetzt, Appendix superior, und aus dem unteren Schenkel, der nach abwärts zur hinteren Fäche des Corpus epistraphei zieht, der Appendix inferior. Die hintere Fläche des eben beschriebenen Ligamentum cruciatum wird von der Membrana ligamentosa bedeckt, die vom vorderen Rande des Foramen magnum nach abwärts zieht und sich an der hinteren Fläche des Epistropheuskörpers ansetzt; nach abwärts geht sie schließlich in das Ligamentum longitudinale posterius über. Das Ligamentum anterius zieht vom Tuberculum anterius des Atlas an der Vorderfläche der Wirbelkörper nach abwärts; die Fasern des Ligamentum longitudinale anterius sind mit dem Periost der Wirbelkörper fest verwachsen. Der Zahnfortsatz wird mit dem Hinterhauptbein durch drei Bänder verbunden, durch das dünne, rundliche, mechanisch belanglose Ligamentum suspensorium, das in der Medianlinie zum vorderen Umfange des Foramen occipitale magnum zieht, und durch die beiden kräftigen, glatt rundlichen Ligamente alaria, welche nach oben lateralwärts zur medialen Fläche der Processus condyloidei des Occiput ziehen.

Es kann noch erwähnt werden, daß sich zwischen dem vorderen Bogen des Atlas und dem vorderen Rande des Foramen magnum die

straffe fibröse Membrana atlanto-occipitalis anterior ausspannt, zwischen dem hinteren Rande des Hinterhauptloches dagegen die schlaffe Membrana atlanto-occipitalis posterior liegt.

Die Bewegung, die in den eben beschriebenen Gelenken vor sich geht, ist vor allem die seitliche Drehung des Kopfes um eine vertikale Axe, welche der Längsaxe des Zahnfortsatzes entspricht. Während der Atlas sich um den Zahn des Epistropheus dreht, verschieben sich zugleich seine Gelenkfortsätze gegen die des zweiten Halswirbels. Henle hat deswegen den Atlas und Epistropheus als Drehwirbel bezeichnet, während er die übrigen Wirbel unter der Benennung Beugewirbel zusammenfaßt, da dieselben hauptsächlich dem Zwecke der Beugung der Wirbelsäule dienen. Die Exkursionsweite der seitlichen Drehung des Kopfes ist bis zu einem Winkel von 30° möglich, nach Henle sogar bis zu einem Winkel von 45°, und zwar in der Weise, daß z. B. bei einer seitlichen Drehung des Kopfes nach links, auf der rechten Seite der hintere Teil der seitlichen Gelenkfläche des Atlas mit dem vorderen Abschnitt der Gelenkfläche des Epistropheus sich berührt, während links die vordere Hälfte der Gelenkflächen des Atlas mit dem hinteren Teil der Gelenkfläche des Epistropheus in Verbindung tritt. Diese ausgiebige Drehung ist aber nur bei dem ungewöhnlich schlaffen, doch dehnungsfähigen Zustand der Kapselbänder möglich. Neben der Rotation, als der hauptsächlichen Bewegungsart, muß die Beugung des Kopfes nach vorn auf dem Epistropheus zum Verständnis der verschiedenen Luxationsarten angeführt werden, auch wenn die Flektion aktiv kaum ausgeführt wird. Jede Verrenkung kommt nun dann zustande, wenn durch äußere Gewalt die normal vor sich gehende Bewegung in den Gelenken über die normale, physiologische Grenze hinaus weitergeführt wird, sodaß nach Riß der Gelenkkapsel und der Gelenkbänder die Gelenkenden

ihre gegenseitige, normale Lage dauernd verlassen. Berühren sich dagegen die Gelenkflächen noch teilweise, so ist die Verrenkung eine unvollkommene, eine Subluxation.

Entsprechend der eben auseinandergesetzten Bewegungsarten unterscheidet man:

I. Beugungsluxationen,

II. Rotationsluxationen des Atlas.

I. Beugungsluxationen kommen vor:

a) nach vorn,

b) nach hinten.

II. Rotationsluxationen trennt man, je nachdem ein Seitengelenk oder beide luxiert sind,

in a) unilateral,

α) nach links,

β) nach rechts,

b) bilateral.

Die Luxation des Atlas kann mit einer Fraktur dieses Knochens oder des Zahnfortsatzes des Epistropheus kombiniert sein; in diesem Falle bezeichnet man die Luxation dann als Luxationsfraktur oder als komplizierte Luxation.

Was den Mechanismus der Luxation des Atlas nach vorn anbetrifft, so lassen sich verschiedene Erklärungen finden. Vor allem liegt ja der Gedanke nahe, daß die Ligamenta alaria und des Ligamentum suspensorium zerreißen, der Zahnfortsatz den queren Schenkel des wichtigen Ligamentum cruciatum sprengt und in das dahinter liegende Rückenmark dringt. Doch liegt auch die Möglichkeit nahe, daß der Zahnfortsatz das Ligamentum transversum nicht sprengt, sondern nach Zerreißung des unteren, vertikalen Schenkels des Kreuzbandes unter dem Querband nach hinten schlüpft, da ja dann das Ligamentum transversum seine untere Spannung verloren hat. Ein kleiner Zahnfortsatz

wird natürlich zum Gelingen dieser Möglichkeit viel beitragen. Doch ist es garnicht notwendig, daß die drei Haltebänder des Zahnfortsatzes, die beiden Ligamenta alaria und des Ligamentum suspensorium zerreißen; sind sie lang und dehnbar, so kann der Zahnfortsatz entweder das Querband sprengen oder unter Zerreißen des Appendix inferior des Ligamentum cruciatum unter dem Ligamentum transversum nach hinten schlüpfen. Der Mechanismus der Rotationsluxation ist nur durch übernatürliche Verschiebung der Gelenkflächen aufeinander bei Drehung um die Axe des Zahnfortsatzes erklärbar.

Es sei mir jetzt gestattes, durch Beispiele aus der Literatur die verschiedenen Luxationsarten des Atlas zu erläutern.

Einen reinen Fall von Beugeluxation des Atlas nach vorn beschreibt Orton (2).

Ein 50 jähriger, kräftiger Mann erhielt einen starken Faustschlag unter den rechten Kieferwinkel mit der Folge, daß er gleich tot zu Boden stürzte. Die Sektion ergab Folgendes: Kopf abnorm beweglich, totale Luxation zwischen I. und II. Halswirbel. Sämtliche Bänder zwischen Atlas und Epistropheus waren zerrissen mit Ausnahme des Ligamentum transversum und des Ligamentum longitudinale anterius. Der Atlas hing fast mit dem nach vorn gebeugtem Schädel zusammen. Der Zahnfortsatz war vorn in's 6. Rückenmark eingedrungen. Es bestand keine Fraktur.

Eine Subluxation des Atlas erwähnt Peabody (3). Bemerkenswert ist die Heilung, die durch Spontanreposition erfolgte.

Fall eines Mannes von 4' hohem Holzstoß auf den Kopf. Unbesinnlich, die Augen geschlossen, Puls und Atmung beschleunigt, außerdem Brechreiz und Unvermögen zu schlucken. Am Hinterhaupt wies die Kopfhaut eine kleine Wunde auf; Fraktur war nicht nachweisbar. Vom Hinterhaupt durch eine kleine Furche getrennt, sprang eine haselnußgroße Prominenz hervor. Kopf war nach allen Seiten hin beweglich; als man ihn jedoch etwas nach vorn zog, setzte Atmung und Puls plötzlich aus, das Gesicht wurde blaß und die Pupillen eng. Beim Aufhören des Zuges ließen diese Erscheinungen nach. Bald nach dieser Manipulation erfolgte

starkes Erbrechen; Pat. öffnete die Augen und vermochte zu sprechen; nur klagte er über Schmerzen im Nacken. An diesem war die haselnußgroße Prominenz verschwunden. Tags darauf konnte Pat. ohne irgend eine Störung das Spital verlassen.

Der von Vitner (Sulina) als Luxatio atloido-axoidea veröffentlichte Fall nahm ebenfalls den Ausgang in Heilung (4).

Ein 10jähriger Knabe, der am Kopf in die Höhe gehoben wurde, wurde plötzlich herunter gelassen. Betäubt blieb er liegen. Kopf stark nach vorn gebogen, am obersten Teil des Nackens eine Depression unter der die Apophyse des II. Halswirbels stark hervorsprang. An der hinteren Rachenwand war deutlich eine runde, knöcherne Erhebung fühlbar, die allem Anschein nach dem vorderen Bogen des Atlas entsprach.

Durch Zug am Kopf und Kontraextension und durch gleichzeitiges Nachvorndrücken der Schultern gelingt die Reposition. Kontentivverband. Glatte Heilung.

Die von Hirigoyen erwähnte Luxation des Atlas nach vorn brachte dem Verletzten den Tod (23).

Fall eines 60jährigen Mannes von 4—5 m Höhe auf den Kopf Zeichen starker Gehirnerschütterung waren vorhanden. Nach 10 Stunden Tod. Kopf war ziemlich beweglich und ziemlich stark nach hinten gewandt, der Zahnfortsatz stand hinter dem Ligamentum transversum und komprimierte dadurch die Medulla. Das Ligamentum odontoideum war rechts im Niveau des Fortsatzes zerrissen; links unverletzt ritt es auf dem Lig. transversum und hielt den Zahnfortsatz, so daß er nicht stärker nach hinten und oben treten konnte. Die Gelenkfortsätze waren von einander entfernt, der Atlas unvollkommen nach vorn luxiert. Nirgends eine Fraktur.

Münzenthaler (5) erwähnt zwei Fälle von von Atlasluxation, die wegen mangelnder näherer Angaben sich nicht weiter verwerten lassen: die Folge der Verletzung war augenblicklicher Tod.

Sturz eines 71jährigen Mannes auf gefrorenen Boden. Sofortiger Exitus. Kopf nach jeder Richtung hin beweglich, im Gesicht einige Abschürfungen. Sektion: Luxation des Atlas vom Epistropheus, das Rückenmark an dieser Stelle komprimiert.

Sturz eines 74jährigen Maurers von der Mauer. Exitus gleich darauf. Am Nacken und Hinterkopf einige Suggillationen. Kopf nach allen Seiten hin beweglich. Sektion: Luxation zwischen Atlas und Epistropheus. Quetschung der Medulla an der durch die Luxation bedingten Verengerung des Vertebralkanales.

Krukenmeyer (6) veröffentlicht als Dissertation einen

Fall von Luxation des Atlas unter dem Bilde einer Apoplexie. Von außerordentlicher Wichtigkeit ist dabei der Umstand, daß der betreffende Patient an Spätsyphilis litt; die Möglichkeit einer pathologischen Luxation ist daher wohl zu erwägen.

Fall eines 34jährigen Kellners, der schon seit 2 Jahren an schmerzhafter Nackensteifigkeit litt, die ihn hinderte, den Kopf in die Mittellinie zu bringen. Bewußtsein war nicht geschwunden, doch bestand Lähmung des rechten Armes und rechten Beines. Tags darauf Exitus. Sektion: Luxation zwischen Atlas und Epistropheus. Quetschung der Medulla oblongata durch den Zahnfortsatz 3 cm vom oberen Rand des Bulbus. Zertrümmerung des Rückenmarkes, besonders rechts. In den Lungen fanden sich Gummata.

Sir Charles Bell (7) beschreibt folgende Luxation des Atlas nach vorn:

Ein Mann fiel beim Schieben einer Karre so unglücklich mit dem Kinn auf einen Eckstein, daß er sogleich bewußtlos war und während des Transportes in das Hospital starb. Sektion: Processus odontoideus ist von seinen Bändern abgerissen; das Lig. transversum ist unzerrissen und hat nach der einen Version dem Zahne nachgegeben, nach der anderen Version war der Zahnfortsatz hinter das Lig. transversum getreten. Das Rückenmark war zerquetscht worden.

Ramm (19) erwähnt folgende Luxation des Atlas nach vorn.

Fall eines Mädchens von 5 m Höhe auf die linke Hälfte des Hinterhauptes. 1 Stunde bewußtlos, kein Erbrechen, geringe Blutung aus Mund und Nase; Beweglichkeit in den Gliedern gestört, Sensibilität ebenfalls. Aerztliche Behandlung bestand in Einreibungen und Bettruhe. Als Patientin nach 14 Tagen ihre Tätigkeit als Wirtschafterin wieder aufnahm, zeigte sich eine abnorme Stellung und Beweglichkeitsbeschränkung des Kopfes. Auftreten von Schluckbeschwerden, besonders in der Aufnahme fetter Speisen. Im Kopf links und oberen Teil des Nackens heftige Schmerzen. $1^1/_2$ Monat nach erlittenem Unfall Aufnahme ins Krankenhaus. Kopf der Frau stark nach vorn geneigt, daneben etwas nach rechts gedreht und links geneigt. Pat. vermag den Kopf bis zur Normalstellung zu führen; Drehbewegung ist ihr jedoch unmöglich. Unterhalb des Hinterhauptes, durch eine Vertiefung getrennt, 2 Querfinger langer Vorsprung (Epistropheus), der auf Druck empfindlich ist; beim Betasten per os erscheint die linke Hälfte des Atlasbogens prominenter. Die Schwierigkeit des Schluckens wird durch Emporheben des

Kinnes erleichtert. Patellarreflexe nicht wesentlich gesteigert, links mehr wie rechts. Sensibilität erhalten. Im linken Arm bestand keine Schwäche.

Therapie: Glisson'sche Schlinge. Jedoch nur zeitweilige Extension; Patientin klagt dabei über Schmerzen. Schluckbeschwerden etwas gebessert; größere Beweglichkeit des Kopfes. Als Extension 2 Tage fortblieb, nahmen die Schluckbeschwerden zu, im linken Arm trat eine eklatante Schwäche auf. Da Patientin eine Verschlimmerung befürchtete, verließ sie die Klinik. Exitus erfolgte schließlich 6 Monate nach der Verletzung.

Röntgenaufnahme bestätigte Luxation des Atlas nach vorn.

Noch seltener als die Luxationen des Atlas nach vorn sind diejenigen nach hinten.

R. Carter berichtet über einen Fall einer derartigen Luxation (8).

Fall eines Matrosen aus einer Höhe von 25 Fuß ins Wasser; er schlug dabei mit seinem Nacken auf ein Tau. Anfangs bewußtlos. Hinterhaupt stand weit nach hinten und unten, Kinn sprang hervor. Heftige Schmerzen im Nacken. Bei Druck auf Halswirbelsäule tetanische Zukkungen, die durch Berührung und Bewegung vermehrt wurden, so daß die Symptome denen einer Strychninvergiftung ähnelten. Gesicht war an den Zuckungen nicht beteiligt. Linker Arm war kalt, blau, kraftlos, schwitzend, steif, der rechte auch kraftlos, aber weniger steif. Beine nicht gelähmt. Sensibilität anfangs vorhanden, schwand später. Unmöglichkeit des Schluckens. Beim Versuch, Kopf nach vorn zu bringen, entstand Bewußtlosigkeit. Im oberen Pharynxteil deutlich ein Vorsprung fühlbar. Die Reposition gelang dadurch, daß ein Wärter den Pat. in die Höhe hielt und dabei leichte Drehbewegungen ausführt, während Corter mit der linken Hand am Nacken zog und gleichzeitig auf die Hervorragung im Pharynx drückte.

Ehrlich (9) hat ebenfalls eine Luxation des Atlas nach hinten beobachtet und durch entsprechende Behandlung Heilung erzielt.

Ein 16jähriger Mann fiel, als er einen Sack Mehl auf der Schulter trug, rückwärts 4 Stufen einer Treppe hinab. Der Sack rollte über sein Gesicht und Kopf zu Boden, noch ehe er selbst nieder sank. Man fand ihn halb aufrecht, die Kniee auf den Sack gestützt, die Brust nach vorn hängend, Kopf nach hinten und rechts gebeugt, ruhend auf dem rechten Schulterblatt ließ sich unter seinem eignen Gewicht nach allen Richtungen hin bewegen. An der linken Halsseite bestand eine Hervorwölbung, die als vom Epistropheus gebildet, angesprochen wurde. Schließlich Bewußtseinverlust, kaum fühlbarer Puls, allgemeine Lähmung. Die Reposition

gelang, indem ein Gehilfe die Schulter festhielt, ein anderer am Kopf extendierte, während der Arzt das Hinterhaupt und den nach hinten vorspringenden Atlas nach vorn auf den vom Epistropheus gebildeten Vorsprung drückte. Nach einigen fruchtlosen Versuchen gelang die Reposition unter hörbarem Geräusch. Fixierender Verband während 12 Tage; Kopf hatte danach seinen Halt wiedergewonnen, die Lähmungen schwanden; nur eine lästige Spannung im Nacken bei plötzlichen Seitenbewegungen blieb zurück.

Sehr oft sind die Beugeluxationen mit Fraktur des Zahnfortsatzes des Epistropheus oder des Atlas selbst kombiniert; es handelt sich dann, wie schon erwähnt, um Luxationsfraktur.

W. Gibson (10) erwähnt einen derartigen Fall. Bemerkenswert ist die Art und Weise des Ausganges in Tod.

Fall eines 58 jährigen Schmiedes von einem 300 Fuß hohem Abhang. Bewußtlos; Kopf bis zur Berührung des Kinnes mit der Brust nach vorn gebeugt. 2 Zoll unterhalb des Hinterhauptes stark vorspringender Processus spinosus. Kopf starr, weder aktiv noch passiv beweglich. Brennende Schmerzen im Kopf und Nacken, Unmöglichkeit des Schluckens. Keine Lähmungen. Reduction gelingt durch Extension am Kopfe in der Achse der Wirbelsäule ohne Dreh- oder Seitenbewegung unter deutlichem Einschnappen und gleichzeitigem Krepitationsgefühl. Von diesem Moment schmerzfrei. Durch entsprechende Lagerung zwischen Kissen und Sandsäcken wird die natürliche Stellung des Kopfes beibehalten. Pat. schien seiner Wiederherstellung entgegenzugehen, bis er gegen ärztliches Gebot statt flüssiger Nahrung ein Butterbrot verlangte. Nach dem Genuß Leibschmerzen. Pat. richtet sich ungeachtet aller Abmahnungen gewaltsam in die Höhe, um im nächsten Moment tot niederzusinken. Sektion: Vollständige Dislokation zwischen Atlas und Epistropheus. Atlas nach vorn luxiert. Zahnfortsatz war nebst einem Teile des Körpers vom Epistropheus abgebrochen; Lig. transversum unversehrt. In der Umgebung der Bruchlinie unbedeutende Blutgerinnsel. Rückenmark unversehrt, nur entsprechend der zackigen Bruchfläche des II. Halswirbels eine leichte Einkerbung.

Coste (11) hat ebenfalls eine Luxation des Atlas nach vorn mit Fraktur des Zahnfortsatzes beobachtet.

15 jähriger, schwächlicher Knabe konnte nach einem in den Nacken erhaltenen Stoß seinen Kopf nicht mehr bewegen; dieser war nach vorn gebeugt. Anfangs nur das Gehen und die Respiration erschwert, dann Zunahme der Empfindlichkeit und Unbeweglichkeit, bis nach 4 Monaten vollständige Lähmung der Extremitäten bestand. Sensibilität in den

Extremitäten erhalten, willkürliches Abgehen von Urin. Kopf war, wie gesagt, nach vorn gebeugt, aktive Bewegung unmöglich, passive unter großen Schmerzen im Nacken. Hinten am Halse eine voluminöse Knochenvorragung fühlbar. Puls klein, kaum fühlbar, wenig beschleunigt. Die Therapie bestand im Ansetzen von Blutegeln und Bettruhe, entsprechender Lagerung des Kopfes auf Kissen zur Erzielung einer besseren Stellung. Schließlich Exitus.

Sektion: Luxation des Atlas nach vorn; seine rechte Gelenkfläche hat die entsprechende des Epistropheus vollständig verlassen, während die linke noch die vordere Hälfte des betreffenden das Epistropheus bedeckte. Geringe Drehung des Tuberculum anterius des Atlas nach links; die im Nacken gefühlte Knochengeschwulst wurde von dem nach hinten und etwas nach rechts vortretenden Bogen des Epistropheus gebildet. Zahnfortsatz an der Basis abgebrochen, nach vorn umgeknickt. Vertebralkanal war durch die Dislokation bedeutend verengt und stellte eine fast dreieckige Spalte mit der Spitze nach rechts dar. Die Dura mater des Rückenmarkes zeigte rechts an der Stelle, wo sie am stärksten komprimiert war, narbenartige Verdickung; die Rückenmarksubstanz war $1^1/_2$" erweicht.

Melchiori (12) berichtet über einen Fall von Atlasluxation nach hinten, die außer einem Bruch des Zahnfortsatzes eine Fraktur des hinteren Atlasbogens aufwies.

Sturz einer 68jährigen Frau 1 m hoch von der Leiter herab mit der Stirn gegen den Erdboden; die Füße blieben in den Sprossen hängen. Augenblicklicher Exitus. Sektion: Epistropheus war vor den Atlas luxiert; die Kapselbänder waren an ihren vorderen Teilen zerrissen, das Ligamentum longitudinale anterius zwischen Atlas und Epistropheus abgelöst. Zahnfortsatz an seiner Basis abgeknickt, der transposterior an beiden Seiten nahe an den Processus transversus gebrochen. Melchiori nimmt an, daß der doppelte Bruch des Atlas von dem Stoß seines hinteren Bogens gegen den Dornfortsatz des Epistropheus herrührt.

Eine Fraktur des Zahnfortsatzes mit rechtsseitiger Luxation nach hinten erwähnt Berndt (13).

Sturz einer 79jährigen Frau von der Treppe mit dem Kopf voran. Sie vermochte sich nicht zu erheben. Äußerlich keine Unregelmäßigkeit der Dornfortsätze sichtbar, im Pharynx kein Vorsprung fühlbar; dagegen die Processi spinori des I. und. II. Halswirbels äußerst druckempfindlich. Exitus am 31. Tage nach dem Unfall. Sektion: Dens epistrophei an seiner Basis abgebrochen und nach hinten dislociert. Bandapparat an der vorderen Seite intakt, ebenfalls die Lig. alaria, Lig. suspensorium und Lig. transversum. Nur der Appendix inferior des Kreuzbandes und mit ihm der darüber liegende Apparatus ligamentosus sind von der Hinter-

fläche Epistropheuskörpers bis zum Ansatz abgelöst und angespannt. Atlas ist nach rechts und hinten vollständig luxiert, so daß nur ein ganz kleines Segment die obere Gelenkfläche des Epistropheus dieser Seite berührt, wodurch die rechte Seite des Vertebralkanales stark verengt wurde.

E. Küster (14) berichtet über einen Fall von Atlasluxation mit Bruch des Zahnfortsatzes.

Sehr bemerkenswert, aber aller Erfahrung gerade zu widersprechend ist dabei die Tatsache, daß die Verletzte in relativ kurzer Zeit vollkommen geheilt wurde, obwohl sie über 13 Monate ohne ärztliche Behandlung blieb.

Infolge eines Stoßes flog 18jähriges Mädchen mit dem Hinterkopf gegen einen Balken. Am Abend darauf erst heftige Schmerzen im Halse, es folgten dann krampfartige Erscheinungen; Pat. konnte nicht sprechen. 5 Wochen darauf besinnungslos. Nach 9 Monaten vermochte sie wieder zu sprechen. Nach 13 Monaten Aufnahme ins Hospital. Befund: a) motorische Parese der Extremitäten und der Zunge. Sensibilität erhalten. b) Erhöhte Reflexerregbarkeit besonders der Sehnen. Hochgradige Empfindlichkeit der Halswirbelsäule. c) Kopf absolut haltlos. Mäßiges Vorspringen des Processus spinosus des Epistropheus; an der hinteren Rachenwand unterhalb der Schädelbasis ebenfalls starker Vorsprung. Blase, Mastdarm intakt. Die beiden ersten Symptomengruppen ergaben eine Kompressionsmyelitis des Halsmarkes und unteren Teiles der Medulla oblongata. Aus der dritten Symptomenreihe mußte auf eine Luxation des Atlas nach vorn geschlossen werden, welche nur möglich war entweder bei Bruch des vorderen Bogens des Atlas oder bei Zerreißung des Lig. transversum oder bei Bruch des Zahnfortsatzes. Da die beiden ersten Möglichkeiten mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden konnten, so blieb nur Annahme des letztgenannten Bruches übrig. Behandlung bestand in Extension des Kopfes, wobei alle myelitischen Erscheinungen langsam, aber vollkommen verschwanden. Nach ungefähr 3 Monaten konnte Pat. das Bett verlassen; da Kopf aber noch so haltlos wie vorher war, erhielt die Kranke eine Lederkrawatte, mit welcher sie dann entlassen wurde. Nach einiger Zeit stellte sich Pat. wieder vor; die Krawatte hatte sie abgelegt, da der Kopf inzwischen fest geworden war. Auf ihr früheres Leiden deuteten nur noch die Vorsprünge an der hinteren, besonders aber vorderen Seite der Halswirbelsäule.

Einen Fall von Bruch des Processus odondoiteus des II. Halswirbels mit Luxation desselben nach vorn beschreibt Huber (15).

Sturz eine Mannes von 4 Klafter hohem Hügel. Vor dem Mund stand Schaum, er röchelte, schlug um sich mit Händen und Füßen, wurde bewußtlos. Kopf war stützlos; in Höhe des I. und II. Halswirbels deutlich Krepitation wahrnehmbar bei Druck auf den Kopf. Keine Reduktionsversuche im Hinblick darauf, daß dadurch nur Verschlimmerung erzielt würde. Behandlung bestand im Aderlaß, Lagerung von Kopf und Hals in mäßig erhöhter Lage auf entsprechender Unterlage. Eiskalte Umschläge um Kopf. Innerlich erhielt Pat. Arnikatinctur tropfenweise. Mitternacht Exitus. Sektion verweigert.

E. R. Hun in Albany (22) berichtet über eine Luxation nach der Seite. Als einzige ihrer Art findet sie sich in der Literatur und erregt deswegen Interesse; die Luxation war kompliziert mit Fraktur des Zahnfortsatzes.

65 jährige Frau wurde in trunkenem Zustand mit einem Eisen über den Kopf geschlagen, am Boden liegend erhielt sie Stöße mit dem Fuß in den Nacken. Anfangs bewußtlos. Nach einer Woche konnte sie nicht essen; es bestanden ausserdem große Schmerzen im Nacken. Kopf war nach einer Seite gedreht und in dieser Stellung fixiert. Im Nacken bestand eine Schwellung, und es bildete sich hier innerhalb 8 Tagen ein entzündlicher Tumor. Der Gang wurde unsicher, der linke Arm zum Teil gelähmt. 3 Monate nach der Verletzung erfolgte unter Zunahme der motorischen und sensiblen Lähmung der Exitus. Sektion: Atlas war nach rechts dislociert; Processus odontoideus abgebrochen, das Lig. transversum unzerrissen; Medulla spinalis komprimiert.

Die Rotationsluxation des Atlas ist ebenfalls eine äußerst seltene Verletzung. In der Literatur sind bisher drei Fälle dieser Verrenkungsart erwähnt.

Sédillat (21) beobachtete folgenden Fall:

Einem Mädchen, das wegen Steifheit des Nackens den Kopf nach links gedreht hielt, obwohl auch Drehung nach rechts möglich war, wurde der Kopf plötzlich und unvorhergesehen nach der Seite gedreht. Dieser blieb in der fehlerhaften Stellung, der Tod erfolgte 7 Wochen nach der Verletzung unter zunehmenden Lähmungserscheinungen. Sektion: Luxation des Atlas; der Zahnfortsatz war vorn etwas rauh, aber im übrigen die Wirbel gesund, das Lig. transversum (so steht in Oppenheimers Zeitschrift, Lig. denticulatum in Cannstatts Jahresbericht, was wahrscheinlich Lig. dentis heißen soll) war gestört und zerrissen ohne Spur von Eiterung. Es ist möglich, daß hier eine disponierende Affektion der Verbindung zwischen Zahnfortsatz und Atlas vorhanden gewesen ist. Ueber die Art der Verrenkung ist nichts mitgeteilt. Von der Medulla spinalis wurden nur die vorderen Bündel erreicht und wie gequetscht, da der

Zahnfortsatz nur wenig abgewichen war, der hintere Teil des Rückenmarkes wurde ganz unversehrt gefunden.

Da über die Verrenkungsart garnichts mitgeteilt ist, vermutet Blasius (18) in seiner Abhandlung über Verletzungen der Wirbelsäule, aus welcher der vorliegende Fall citiert ist, eine bilaterale Rotationsluxation; denn „bei keiner Luxationsart des Atlas, auch nicht bei der einseitigen nach vorn wird die Medulla weniger komprimiert, als bei der in entgegengesetzter Richtung".

Noch notwendig ist es, auf die Möglichkeit des Bestehens einer pathologischen Luxation hinzuweisen, das dies betreffende Mädchen vor der Verletzung an Steifheit des Nackens litt und die Sektion eine Knochenveränderung in Form einer umschriebenen, rauhen Stelle an der Vorderfläche des Zahnfortsatzes nachwies.

Uhde, Hagemann, Böttger (16) berichten dagegen über einen einwandsfreien Fall von bilateraler Rotationsluxation; die rechtsgelegene untere Gelenkfläche des Atlas war dabei nach vorn vor die entsprechende, obere Gelenkfläche des Epistropheus und die linksgelegene, untere Gelenkfläche des Atlas nach hinten hinter die entsprechende obere des Epistropheus abgewiesen.

Fall eines Dachdeckers von einem 30 Fuß hohen Dach. Neben einem Splitterbruch des rechten Armes bestand eine Schiefstellung des Kopfes, indem die rechte Gesichtshälfte nach auswärts gerichtet, die Gesichtslinie zu der Mittellinie des Körpers schräg gestellt war, das Kinn vortrat, und die Stirn zurückwich. Es hatte also eine Drehung des Kopfes um seine vertikale, sagittale, horizontale Achse stattgefunden, Kehlkopf nach links, der Proc. spinosus des I. Halswirbels nach rechts von der Mittellinie abgewichen. Links hinten ein Knochenvorsprung fühlbar, der aus Form und Stellung als der nach hinten abgewichene linke Proc. transversus aufzufassen war, an der dem rechten Proc. transversus entsprechenden Stelle kann man tief eindrücken, ohne auf ein vom Knochen herrührendes Hindernis zu treffen. Palpation vom Rachen aus ergiebt nichts Bestimmtes. Kopf hat nach hinten seinen Halt zum Teil eingebüßt; Pat. ist nicht imstande, aus der Rückenlage sich aufzurichten.

ohne den Kopf mit den Händen zu stützen, da der knöcherne Stützpunkt durch die seitliche Verschiebung des Proc. spinosus des Atlas fehlte; sobald aber der Schwerpunkt des Kopfes nach vorn fiel und die Wirbelkörper dann den Stützpunkt bildeten, vermochte er ohne Hilfe der Hände den Kopf zu tragen. Außerdem bestand links Lähmung des Plexus pharyngeus und Nervus hypoglossus, rechts isolierte Lähmung des Nervus gloss ophagugeus. Sprache erschwert, Zunge nur mühsam beweglich. Beim Herausstrecken sah Zungenspitze nach rechts, der rechte Zungenrand war dabei konkav, der linke konvex gekrümmt. Das linke Gaumensegel hing schlaff herunter, der linke Arcus glossopalatinus erschien abgeflacht gegen den rechten. Uvula nach rechts gekrümmt. Schlingbeschwerden.

Die am 2. Tage nach der Verletzung unternommene Reposition gelang beim zweiten Versuch durch Extension, starke Beugung des Kopfes nach der linken Schulter, schnelle Rotation nach rechts und hinten, dazu durch direkten Druck auf den nach hinten abgewichenen Processus transversus des Atlas. Reduction war jedoch nicht vollständig. Anwendung der Glisson'schen Schlinge besserte den Zustand, so daß Pat. nach Verlauf einiger Wochen den Kopf nach allen Richtungen bewegen konnte. Von den früheren Lähmungserscheinungen blieben nur geringe Spuren zurück.

Hesse (17) hat folgende Rotationsluxation beobachtet:

Fall eines Mannes vom Kirschbaum; darnach war er schwindlig, verspürte eigentümliches Schütteln seiner Arme und Beine. Nach halbstündigem Schlaf vermochte er nach Hause zu gehen. Bald nach dem Sturz floß ihm aus Nase und Mund ein wenig Blut. Aufnahme des Pat. am nächsten Tage in die chirurgische Klinik zu Basel. Folgender Befund wurde erhoben: Kopf unbeweglich, leicht nach rechts geneigt und nach links gedreht. Kinn ist hoch erhoben, die Vorderseite des Halses erscheint groß und breit (zum Teil bedingt durch Struma). Hinterhaupt tritt stark hervor. Halswirbelsäule lordotisch gekrümmt und auf Druck schmerzhaft. Vom IV. Halswirbel nach abwärts normales Verhalten des Vertebra. Unter dem Hinterhaupt eine tiefe Einsenkung und zwar dort wo sonst das Tuberculum posterius des Atlas zu fühlen ist. Vorn neben beiden Mm. sternocleidomastoidei deutlich eine Vorwölbung der Wirbelsäule fühlbar, doch rechts mehr wie links, welche Stellen auf Druck schmerzhaft sind. Beim Aufsitzen empfindet Pat., auch wenn der Kopf genügend unterstützt wird, heftige Schmerzen. Aktiv nur geringe Drehbewegung ausführbar, die passiven Bewegungen sind nach allen Richtungen wegen heftiger Schmerzen nur andeutungsweise ausführbar. Mund kann nicht vollständig geöffnet werden; an der Pharynxwand fühlt man deutlich hinten einen Knochenvorsprung, der auf Druck schmerzhaft ist; er wird als Massa lateralis atlantis angesprochen. Pat. wird für zwei Tage in ein Minerva gelegt; er klagt über erschwertes Schlucken und

Expectoration des reichlich angesammelten Schleimes. Socin stellte Drehluxation des Atlas fest. Reposition in Aethernarkose. Kräftiger Zug am Kopf, zunächst mit Uebertreibung der abnormen Kopfstellung, dann Versuch einer Rechtsdrehung mit Senkung nach links. Ohne wahrnehmbares Geräusch oder Ruck gelingt die Reduction. Der Kopf bleibt in der normalen Stellung; passiv sind alle Bewegungen ausführbar; vom Rachen aus ist kein Vorsprung mehr fühlbar. Pat. fühlt sich geheilt. Nach ungefähr 7 Wochen fast vollkommene Beugung und Streckung des Kopfes möglich, ebenso die Neigung nach beiden Seiten beinahe vollständig. Nur die Drehung des Kopfes um die vertikale Achse noch beschränkt und schmerzhaft. Schlingbeschwerden bestehen nicht mehr.

Prof. Dr. Bockenheimer hat mir zur Veröffentlichung folgenden Fall mitgeteilt.

Der 17jährige C. B. wurde am 14. August 1908 in die chirurgische Klinik des Geheimen Sanitätsrates Dr. Bockenheimer zu Frankfurt a. M. eingeliefert.

Anamnese: Eltern und Geschwister des Pat. sind gesund. Als Kind ist er angeblich nie ernstlich erkrankt gewesen, auch später nicht.

Ueber die Entstehung der Verletzung, die seine Aufnahme in der Klinik notwendig machte, gab er an, daß er während der Arbeit auf einem Neubau einem herabfallenden Mauersteine ausweichen wollte; er beugte dabei den Kopf möglichst schnell nach der einen Seite stark hinüber. Er fühlte einen heftigen Schmerz im Nacken und war von diesem Momente nicht mehr imstande, irgend eine Kopfbewegung auszuführen. Dieser blieb vielmehr auf die rechte Seite geneigt, während das Gesicht nach links gedreht war. Pat. war nach dem Unfall nicht bewußtlos.

Der am nächsten Tage in der Klinik erhobene Befund war folgender: Mittelgroßer Mann in gutem Ernährungszustand; Muskulatur und Fettpolster gut entwickelt; der Knochenbau kräftig. Der Kopf ist nach rechts geneigt und etwas gedreht, sodaß das Gesicht nach links und nach oben schaut. Eine Aenderung dieser Kopfstellung vermag Pat.

nicht auszuführen und nur andeutungsweise den Kopf zu beugen und zu strecken. Eine Drehung um die vertikale Axe, also die Rotation ist vollständig unmöglich, und auch passiv nicht errreichbar. Dagegen können Beugung und Streckung, wenn auch in Maßen, passiv vollführt werden. Bei näherer Untersuchung findet sich auf der rechten Halsseite unterhalb und etwas medial vom betreffenden proc. mastoideus eine deutlich sichtbare Vorwölbung, die sich knochenhart anfühlt und auf Druck stark schmerzhaft ist. In der Nackengegend besteht unterhalb vom Hinterhaupt eine Prominenz, die sich als der Processus spinosus des Epistropheus erweist. An Stelle des Tuberculum posterius des Atlas findet sich eine Einsenkung, sodaß die Linie des Processi spinosi nach dem Hinterhaupt zu eine Unterbrechung durch das Fehlen des Tuberculum posterius atlantis erlitten hat. Die Palpation per os ergab, daß an der hinteren Rachenwand in Höhe des Altlas eine Verwölbung sich zeigte, die knochenhart und druckempfindlich war. Im übrigen war der Zustand des Pat. wenig beeinträchtigt; vor allem konnten keine Veränderungen wahrgenommen oder gefunden werden, die eine Laesion des Rückenmarkes wahrscheinlich gemacht hätten. Es bestanden keine Lähmungserscheinungen, keine Sensibilitätsstörungen, keine Störungen in der Funktion der Blase oder des Mastdarmes, keine Temperaturen.

Der obenerwähnte Knochenvorsprung an der Seite des Halses und an der hinteren Rachenwand, der nach seiner Form als die rechte Massa lateralis atlantis angesprochen werden mußte, dazu die fixierte Hebung des Kopfes und seine Bewegungseinschränkung, schließlich der Entstehungsmechanismus machten es wahrscheinlich, daß es sich um eine Rotationsluxation des Atlas handelte.

Um eine möglichst sichere Diagnose zu gewinnen, wurde

die Verletzung mit Röntgenstrahlen untersucht. Die betreffenden Platten wurden mit Hilfe der modernsten Röntgenapparate gewonnen, die nicht nur eine kurze Belichtungszeit zulassen, sondern auch vermöge ihrer Blendenvorrichtung ein scharfes Bild von dem eingestellten Knochen geben. Zur genaueren Erkennung der Dislokation fand die Röntgenuntersuchung in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen statt, von vorn und von der Seite. Von großem Werte war es, daß die Aufnahme von vorn bei geöffnetem Munde stattfand, damit die Kieferknochen das Bild der beiden ersten Halswirbel nicht undeutlich machten. Auf dieser Platte ist der Körper und der Zahnfortsatz des Epistropheus, außerdem der vordere Bogen des Atlas deutlich zu erkennen. Nur fällt auf, daß die Lücke, welche den Zahn vom Atlasbogen trennt, links breiter als rechts ist. Auch der Abstand zwischen der Oberfläche des Wirbelkörpers des Epistropheus, und der unteren Fläche des Atlas ist links größer als rechts und steht auf dieser höher als auf jener Seite. Der linke Processus transversus springt deutlich von der Massa lateralis atlantis nach seitwärts hervor, der rechte verschwindet dagegen im Bilde seines entsprechenden Seitenteils, er prominiert nicht. Diese Zeichen lassen aber nur die eine Erklärung zu, daß der Atlas auf dem Epistropheus nach rechts vorn und links hinten rotiert ist. Was die seitliche Röntgenaufnahme anbetrifft, so läßt sie eine starke Diastase zwischen dem hinteren Atlasbogen und dem Processus spinosus epistrophei gut erkennen; das Tuberculum posterius ist auf die rechte Bogenhälfte des Atlas gerückt. Es besteht ferner eine Niveaudifferenz der rechten und linken Hälfte des Atlas in der Weise, daß die linke höher als die rechte steht; infolge dieser Neigung wird das Vertebralloch sichtbar. Während die rechte Massa lateralis atlantis die Vorder-

fläche des Epistropheuskörpers weit nach vorn überragt, ist der linke Seitenteil des Atlas zurückgewichen. Diese ebengenannten Symptome lassen nur die eine Deutung zu, daß der Atlas eine Rotationsluxation erfahren hat. Strukturveränderungen der Knochen, wie Fraktur oder irgend einen Entzündungsprozeß ließen die Röntgenbilder nicht erkennen.

Aber trotz dieser einwandfreien Röntgenbilder, trotz der übrigen genauen Untersuchung wird bei der Kompliziertheit in der Anatomie dieser Gelenke, bei den zahlreichen Bandverbindungen eine absolute sichere Diagnose nicht zu stellen sein: sie könnte nur am anatomischen Präparat gewonnen werden. Immerhin sind durch die genannten Untersuchungsmethoden so eindrucksvolle Daten gewonnen, daß die Ueberzeugung Platz gewinnt, es handle sich um eine rechtsseitige Rotationsluxation des Atlas nach vorn. Mit dieser Annahme aber rechtfertigt sich eine andere, nämlich, daß auch das linke Seitengelenk zwischen Atlas und Epistropheus eine Veränderung erlitten hat. Wie die Röntgenbilder bewiesen und auch der Symptomenkomplex nichts anderes erwarten ließ, konnte eine Fraktur von der Hand gewiesen werden. Wäre jedoch eine solche mit der einseitigen, rechten Luxation kombiniert gewesen, so hätte eine Verstellung im linken Seitengelenk nicht statthaben können. Bei dem Fehlen einer Fraktur und bei der so starken Verstellung im rechten Seitengelenk bleibt nur die Annahme übrig, daß auch eine Verrückung im linken Seitengelenk statthatte und zwar in der Art, daß die seitlichen Partien des Atlas sich nach hinten verschoben hatten.

Ob es sich dabei um eine vollständige Luxation in diesen Gelenken handelte oder nur um eine Subluxation, soll dahingestellt bleiben. Die leichte Reposition und die dauernde Retention sprechen dafür, daß es sich um eine Subluxation

handelte. Fraglos hätten sich bei der doppelseitigen Luxation die klinischen Symptome verschärft, auch die Schwierigkeit in der Reduktion und Retention des luxierten Atlas vermehrt.

Die Therapie bestand in der Reposition des Atlas. Sie erfolgte ohne Narkose aus dem Grunde, weil die Nackenmuskulatur nur mäßige Spannung verriet, durch Extension in der Weise, daß nach flachem Anlegen der Hände auf die Ohrgegend ein Zug am Kopf in der Körperlängsaxe ausgeführt wurde; der Rumpf bildete dabei den Gegenzug. Darnach wurde der Versuch einer Rotation von links vorn nach rechts hinten unternommen, mit dem gewünschten Erfolg, daß der Kopf in seine normale Stellung zurückgebracht war. Nach der geglückten Reduktion konnte Pat. alle Bewegungen ausführen, wenn auch unter Schmerzen.

Um eine Reluxation zu verhindern, erhielt Pat. eine Gipskravatte, deren Touren um Stirn und Hals liefen, für vier Wochen Nach seiner Abnahme war vollständige Heilung erzielt, da Pat. den Kopf ohne irgendwelche Beschwerden nach allen Richtungen hin bewegen konnte.

Die Anamnese des eben geschilderten Falles bringt ein neues Moment als Entstehungsursache für eine Luxation des Atlas. Um der Gefahr, von einem herabfallenden Stein erschlagen zu werden, zu entrinnen, beugte der betreffende Mann den Kopf plötzlich und stark zur Seite: mit anderen Worten, eine Luxation infolge nicht dosierten, übermäßigen Muskelzuges. Die Schilderung der Unfälle, welche die Kasuistik liefert, bringt als häufigste Ursache für die Verrenkung, Fall auf den Kopf. Bei der Beugeluxation nach vorn war es hauptsächlich Fall auf den Hinterkopf, besonders wenn der Kopf ein wenig nach vorn gebeugt war; die

Gewalt des Anpralles treibt dann den Kopf nach vorn, sodaß eine gewaltsame Hyperflexion des Schädels gegen den übrigen Körper zustande kommt. Mit dieser Erklärung verträgt sich allerdings der von Charles Bell (7) beschriebene Fall nicht. Der Mann fiel beim Schieben einer Karre so unglücklich mit dem Kinn auf den Eckstein, daß er kurze Zeit darauf starb: die Sektion ergab Atlasluxation nach vorn. Wahrscheinlich traf der Pat. nicht mit dem Kinn, sondern mehr seitwarts, der Gegend des Unterkieferwinkels auf: daß dann das Resultat obige Luxationsart sein kann, zeigt der Fall von Orton (2). Der betreffende Mann erhielt hier einen Faustschlag unter den rechten Kieferwinkel, sodaß er sofort tot zu Boden stürzte; Sektion ergab eine Luxation des Atlas nach vorn, Durchbohrung des Rückenmarkes durch den Zahnfortsatz. Aehnliche Entstehungsursachen bieten die Beobachtungen von Coste (11) und Küster (14); Stoß in die Nackengegend brachte die Verrenkung des Atlas zustande. Caussé (18) erzählt, daß ein berüchtigter Mörder seinen Opfern dadurch eine Verletzung des Atlas beibrachte, daß er mit der einen Hand das Kinn stark aufwärts, mit der anderen das Genick nach vorn gestoßen habe, also durch eine forcierte Bewegung der betreffenden Wirbel in entgegengesetzter Richtung. Da die Lage der Luxation in diesen Fällen mit der Stelle der einwirkenden, die Verrenkung bedingende Gewalt übereinstimmt, ist diese als direkte Gewalteinwirkung zu bezeichnen im Gegensatz zum Fall auf den Kopf: hier wirkt, weil die Stelle der Verletzung nicht mit der des Trauma übereinstimmt, die Gewalt indirekt. Aehnlich ist die Einwirkung des Falles eines schweren, umfangreichen Gegenstandes auf den Kopf: auch dieser Unfall kann zu einer Luxation des Atlas nach vorn führen. In dem von Vitner (4) beobachteten Falle bedarf die Entstehungsursache

der Verrenkung nach vorn noch näherer Erwähnung. Der betreffende Knabe wurde am Kopf in die Höhe gehoben und nach Verlauf einiger Sekunden plötzlich fallen gelassen. Mit welchem Körperteil der Knabe aufstieß, ist nicht mitgeteilt. Wahrscheinlich fiel er bei der Streckhaltung entweder auf die Füße oder auf das Gesäß. Die Gewaltwirkung hat sich offenbar dann in der Längsaxe des Körpers fortgesetzt und den infolge der Extension gelockerten Kopf nach vorn getrieben.

Dieselben indirekten Entstehungsursachen führten zu einer Luxation des Atlas nach hinten; nur bestand der Unterschied darin, daß der Angriffspunkt der Gewalt auf der vorderen Hälfte des Kopfes, Gesicht, Stirn lag (Melchiori 12). In dem Falle von Ehrlich (9) kam sie dadurch zustande, daß gegen das Gesicht eines auf der Treppe ausgeglittenen Mannes ein schwerer Sack rollte und schließlich über ihn hinwegging. Die Gewalteinwirkung bewirkt also eine Ueberstreckung des Kopfes gegen den übrigen Körper, die ihren Ausdruck in einer Verrenkung des Atlas nach hinten findet.

Was die Rotationsluxation des Atlas anbetrifft, gibt die Anamnese der beobachteten Fälle ganz allgemein Fall auf den Kopf als Entstehungsursache an. Uhde (16), Hesse (17). Warum nun keine Beugeluxation, warum gerade eine Rotationsluxation? Zum Verständnis dieser Verrenkung muß man notgedrungen zu der Annahme neigen, daß der Kopf nicht rein rücklings, sondern mehr seitwärts aufgetroffen ist, da dann der Effekt neben der Flexion eine Rotation ist.

Mag nun der Unfall eine Beuge- oder Rotationsluxation zur Folge haben, das, was beide Verrenkungen in gleicher Weise charakterisiert, ist die pathologische Stellung des Kopfes infolge der eingetretenen Dislokation des Atlas. Daß die abnorme Kopfhaltung zwischen Beuge- und Rotations-

luxation verschieden ist, braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden. Die Verrenkung nach vorn zeichnet sich dadurch aus, daß der Kopf stark nach vorn flektiert ist, zuweilen so tief, daß das Kinn das Brustbein berührt. Gibson (10). Dabei ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß der Charakter der reinen Beugestellung durch begleitende Nebenverletzungen, wie Muskelzerreißungen, Knochenbrüche, Blutergüsse verwischt wird, sodaß der Kopf infolgedessen eine geringe Abweichung nach links oder rechts aufweist. Mit der abnormen Kopfstellung verbinden sich Symptome von seiten der dislokierten Wirbel; das Tuberculum posterius atlantis fehlt, an seiner Stelle findet sich eine Depression. Peabody (3), Vitner (4), Gibson (10), unter welcher der Processus spinosus epistrophei stark nach hinten vorspringt. Vom Mund aus ist an der hinteren Rachenwand der vordere Atlasbogen deutlich als abnormer Vorsprung fühlbar. Häufig verursacht diese Dislokation starke Schluckbeschwerden Peabody (3), Gibson (10); natürlich können diese auch die Folge einer Lähmung der Zungen- und Gaumenmuskulatur sein. Uhde, Hagemann, Böttger (16).

Bei der Verrenkung des Atlas nach hinten, ist der Kopf stark nach hinten gebeugt: während das Kinn stark vorspringt, liegt die Stirn zurück: natürlich kommen auch hier seitliche Abweichungen oder Drehungen des Kopfes vor. Ehrlich (9). Da der Atlas mit dem Kopf nach hinten abgewichen ist, springt der Körper des Epistropheus an der hinteren Rachenwand stark vor. Caster (8), Ehrlich (9). Die steife Haltung, in welcher der Kopf getragen wird, ist das Produkt einer Muskelkontraktion. Die infolge der Dislokation des Wirbels über ihre Norm ausgedehnten Muskel haben das Bestreben, in ihre normale Ruhelage zurückzukehren; die Folge ist eine tonische Kontraktion; auf der

anderen Seite verursacht der luxierte Wirbel reflektorische Muskelzusammenziehungen. Hierdurch wird natürlich eine stärkere Verschiebung der Wirbel hintangehalten, sodaß diese Muskelaktion als ein natürliches Abwehrmittel zu bezeichnen ist, die den durch den Unfall angerichteten Schaden möglichst gering zu gestalten sucht.

Die pathologische Stellung der Rotationsluxation weist als Charakteristikum auf, die Drehung um die vertikale Achse. Mit dieser Bewegung kombinieren sich gewöhnlich eine Drehung um die sagittale Achse des Kopfes, die sich dadurch kennzeichnet, daß die Gesichtslinie mit der Körperlinie nicht mehr übereinstimmt und schräg zu ihr gestellt ist, und Drehung um die horizontale Achse des Schädels, indem das Kinn vorsteht und die Stirn zurückweicht (Uhde, Hagemann, Böttger (16). Am Nacken fehlt des Tuberculeum posterini atlantis; an seine Stelle kann der Processus transversus des Atlas zu fühlen sein (Uhde, Hagemann, Böttger (16). An der hinteren Pharynxwand ist nicht das Tuberculum anterius atlantis fühlbar, sondern die voluminöse hassa lateralis atlantis (Hesse (17), der eigne Fall). Der Kopf selbst ist in dieser abnormen Stellung fixiert, einmal durch die Muskelaktion, dann aber durch die Verhakung der Gelenkflächen, deren seitliche Kanten stark prominieren und dadurch günstige Bedingungen zu einer Verhakung geben. Es sei noch erwähnt, daß zuweilen Blutung aus Nase und Mund nach diesen Verletzungen auftraten, wahrscheinlich infolge einer durch die Dislokation des Wirbels entstandenen Verletzung der Wand des Nasen- und Rachenraumes (Hesse (17), Ramm (19); ein Symptom, das, wenn es auch noch so geringfügig erscheint, doch deswegen besonderer Hervorhebung verdient, weil durch die Blutung leicht eine Fraktur der Schädelbasis vorgetäuscht wird.

Der Umstand, der diese Verrenkung zu einer so schweren Verletzung stempelt, ist das in Mitleidenschaft gezogene Rückenmark. Gerade in den oberen Abschnitten des Halsmarkes befinden sich für die Existenzbedingung des Menschen so wichtige Bahnen und Zentren, — ein Hinweis auf das Atemzentrum, auf die Wurzeln des Nervus phrenicus genügt wohl — deren Zerstörung durch die Verrenkung dem Verletzten den sofortigen Tod bringt. Er erfolgt infolge Erstickung durch Lähmung des Hauptatemmuskels, des Zwergfells, und der übrigen Respirationsmuskeln. Im Hinblick auf diese so lebenswichtigen Bahnen der Medulla hat die Natur den Vertebralkanal in dem oberen Abschnitt relativ weit gestaltet. Ja, eine bedeutende Verengerung kann hier das Lumen des Wirbelkanals erfahren, ehe Erscheinungen eintreten, die eine Läsion oder Kompression des Rückenmarkes wahrscheinlich machen. Grobe anatomische Verletzungen des Halsmarkes enden nach obigen Erklärungen sofort tödlich; wie vom Blitz getroffen, bricht der Verletzte tot zusammen (Orton (2). Sie nehmen nicht Wunder; aber schon geringfügige Verletzungen des Rückenmarkes können den augenblicklichen Untergang des betreffenden herbeiführen (Gieson (10). In anderen Fällen wiederum lebte der Verletzte noch Monate lang, trotzdem die Sektion alte, durch die Dislokation des Wirbels gesetzte anatomische Veränderungen nachwies; (Coste (11) berichtet, daß bei seinem Fall die Dura maten rechts an der Stelle, wo sie am meisten komprimiert war, narbenartige Verdickung zeigte und die Medullasubstanz um $1^1/_2$" erweicht war. Bei den Verletzten, die mit dem Leben davonkamen, handelt es sich vorzugsweise um Reizerscheinungen, hervorgerufen durch eine geringe Kompression der Medulla; nach gelungener Reposition des luxierten Wirbels weichen die Symptome. Diese sind

hauptsächlich: Paresen der Extremitäten, Sensibilitätsstörungen, Paraesthesien; die Respiration kann erschwert sein (Coste (11); das Schlucken kann durch Lähmung der Zungen- und Gaumenmuskulatur (Uhde, Hagemann, Böttger (16) unmöglich sein, ebenso das Sprechen. Natürlich muß auch an die Symptome gedacht werden, die meist bei Verletzung der unteren Abschnitte des Rückenmarkes auftreten, neben den Lähmungen, an die Störungen in der Funktion der Blase und des Mastdarms mit ihren Folgeerkrankungen, an die Lähmung der Sensibilität mit ihrer Folge, dem jeder Behandlung trotzenden Dekubitusgeschwür. Diese Rückenmarkserscheinungen sind wohl der Ausdruck einer stärkeren Affektion der Medulla, deren Auftreten in den oberen Abschnitten des Halsmarkes dem Verletzten mit ziemlicher Gewißheit den Tod gebracht hätte; aber an die Möglichkeit des Bestehens derartiger Rückenmarkssymptome ist bei unserer Verletzung zu denken. Die brennenden Schmerzen im Nacken, über die die Patienten klagen, erklären sich daraus, daß die sensible Wurzel der Cervikalnerven durch die Dislokation des Atlas gedrückt und gezerrt ist. Die Bewußtlosigkeit, in welche die Verletzten nach dem Trauma fallen, ist die Aeußerung einer Commotio cerebri, da die Gewalteinwirkung ja den Schädel traf (Gurlt (20).

Warum gefährdet nun die Beugeluxation mehr das Rückenmark und damit das Leben des Verletzten als die Rotationsluxation? Von den vier als Rotationsluxation erwähnten Fällen endete nur einer tödlich (Sédillot (21). Der Mechanismus der Luxation beantwortet die Frage. Bei der Beugeverrenkung nach vorn ist das durch den Schädel und den hinteren Atlasbogen mit nach vorn gerissene Rückenmark leicht einer Kompression durch den Zahnfortsatz ausgesetzt; ist dieser frakturiert, so kann die Medulla

entweder durch die ungünstige Lage des abgebrochenen Zahnfortsatzes oder, wenn dieser keine Raumbeschränkung verursacht, durch die hintere, obere Kante des Epistropheuskörpers einen Druck erfahren; bei der Luxation nach hinten verhält es sich ähnlich. Dagegen bei der Rotationsluxation braucht die Verengerung des Wirbelkanals nicht so hochgradig zu sein, daß das Rückenmark komprimiert wird; eine derartig beschränkte Verengerung kann aber nur dann eintreten, wenn die Seitengelenke in der Weise aus ihrer Lage gebracht sind, daß der Drehungspunkt des luxierten Atlas sich in der Längsachse des Zahnfortsatzes befindet; jedes Verschieben des Drehungspunktes aber nach einer vom Zahnfortsatz peripher gelegenen Stelle bewirkt eine hochgradige Verengerung des Vertebralkanales, damit jedoch zum mindesten einen starken Druck, wenn nicht Durchquetschung des Rückenmarkes. Durch das Experiment hat Uhde (16) diese Sätze bestätigt. Offenbar war in jenen erwähnten vier Fällen von Rotationsluxation die hochgradige Verengerung dadurch vermieden worden, daß der Drehpunkt des dislorierten Atlas im Zahnfortsatz lag.

Ueber das Verhalten der wichtigsten Bänder, der Ligamenta alaria und des Ligamentum cruciatum geben die zur Sektion gelangten Fälle von Beugeluxation etliche Winke. Was die ligg. alaria anbetrifft, ermöglicht ihr Zerreißen dem Zahne eine Abweichung nach hinten, indem er hinter das unverletzte lig. transversum schlüpft, oder dieses durchspaltet; bei seiner Länge wird des Dens epistrophei, wenn der Atlas auch nur wenig nach vorn dislociert ist, an den hinteren Atlasbogen stoßen, wodurch das Rückenmark natürlich gequetscht wird (Orton (2), Ch. Bell (7). Halten dagegen die Ligamente alaria die Gewalt des Traumas aus, so bricht entweder der Zahn, Berndt (13), oder sie werden

gedehnt und ermöglichen dem Zahn, unter dem lig. transversum nach hinten zu schlüpfen. Hirigoyen berichtet, daß bei seinem Falle das rechte lig. odontoideum im Niveau des Fortsatzes zerrissen war, links dagegen auf dem lig. transversum unverletzt ritt und den Zahnfortsatz hielt, daß er nicht stärker nach hinten und oben treten konnte. Was das Ligamentum cruciatum anbetrifft, so zerreißt häufig sein unterer Schenkel, der Appendix inferior, durch den nach hinten drängenden Zahn und ermöglicht ihm, da mit dem Zerreißen die Spannung am unteren Rande des lig. transversum nachgelassen hat, nach hinten zu treten (Orton (2), Bell (7). Das Querband, das Ligamentum transversum, ist unversehrt sobald der Processus odontoidens epistrophei gebrochen ist (Gibsau (10), Berndt (13), da die Gewalt des andrängenden Zahnes durch seine Fraktur gebrochen ist. Ist der Zahnfortsatz dagegen nicht frakturiert, so kann der andrängende Zahn des lig. transversum sprengen, meist wird jedoch vorher der schon erwähnte schwächere Appendix inferior zerreißen. Ueber das Verhalten der genannten Bänder bei der Rotationsluxation fehlen anatomische Belege durch die Sektion. Der von Sédillot (21) beschriebene Fall gibt ja etliche Aufklärungen, welche aber wegen Vorhandenseins verschiedener Deutungsarten wenig Wert haben; dazu kommt, daß diese Rotationsluxation vielleicht aus Grund eines Knochenleidens zu den pathologischen Verrenkungen zählt. Nach der einen Version war das lig. transversum zerrissen, nach der anderen das lig. denticulatum = lig. dentis. Als wahrscheinlich wird man wohl bei dieser Verrenkungsart entweder eine Zerrung im Sinne der Dehnung oder eine Zerreißung eines oder beider Ligamente alaria annehmen müssen; das lig. transversum hingegen wird kaum eine Veränderung erfahren, da der Zahnfortsatz bei der rotierenden Gewalteinwirkung nicht gegen es andrängt.

Die Diagnose einer Atlasluxation wird öfter mangels einer genauen Untersuchung außerordentlich schwierig sein, da diese eine heillose Verschlimmerung im Zustand des Verletzten zur Folge haben kann. Bei einem Menschen, der eine derartige Verletzung erlitten hat, muß jede Bewegung, jede Manipulation vermieden werden, die imstande ist, sekundäre Störungen des Rückenmarkes zu veranlassen; dazu gehört vor allem, daß der Verletzte in keine andere Stellung oder Lage gebracht wird, als die ist, welche er selbst nach dem Trauma angenommen hat. Man sucht ihn zu entkleiden, indem man die Kleidungsstücke durchtrennt. Unter Berücksichtigung der Schilderung des Unfalls spricht für eine Beugeluxation nach vorn die stark flektierte Haltung des Kopfes, daß das Kinn fast die Brust berührt, das Fehlen des Tuba-culum posterius atlantis im Nacken, die an seiner Stelle bestehende Depression, unter welcher der Processus spinosus epistrophei stark nach hinten vorspringt. Die Untersuchung vom Mund aus ergibt den Vorsprung des vorderen Atlasbogens an der hinteren Pharynxwand.

Die Luxation nach hinten kennzeichnet sich durch die nach hinten flektierte Haltung des Kopfes, indem die Stirne zurückliegt und das Kinn stark nach oben vorspringt. An der hinteren Rachenwand fehlt das Tuberculum anterius und der vordere Bogen des Atlas; dadurch prominiert hier der Wirbelkörper des Epistropheus.

Für Rotationsluxation sprechen die augenfällige Drehung des Kopfes um seine Vertikale, das Fehlen des Tuberculums posterius atlantis: die Palpation per os weist die Prominenz der basse lateralis an der hinteren Rachenwand nach; bei bestehender Fraktur des Zahnfortsatzes kann zuweilen hier abnorme Beweglichkeit der Bruchstücke konstatierbar sein. Wegen der Gefahr einer Verschlimmerung, einer sekundären

Verletzung des Rückenmarkes wird man das Feststellen des für einen Bruch sehr wichtigen Symptoms der Krapilation zu vermeiden suchen: diese beobachtet man bisweilen bei der Reduktion des luxierten Wirbels. Gibson (10.) Auf eine Läsion des Rückenmarkes deuten vor allem Lähmungen. Sensibilitätstörungen wie Insensibilität oder Paraesthesien, ferner erschwerte Atmung hin. Als diagnostisches Hilfsmittel von der allergrößten Bedeutung ist die Benutzung der Röntgenstrahlen, die in einer für den Verletzten gefahrlosen und schmerzlosen Weise die Mängel einer genauen körperlichen Untersuchung beseitigt. Zur genauen Erkennung der Dislokation muß die Röntgenuntersuchung in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen, von vorn und von der Seite stattfinden. Damit die Kieferknochen die beiden ersten Halswirbel nicht bedecken, ist es außerdem äußerst vorteilhaft, die Aufnahme von vorn bei geöffneten Munde des Verletzten stattfinden zu lassen.

Hinsichtlich der Differentialdiagnose kommt vor allem die Verstauchung, Distorsion in Betracht. Als die Folge einer Gewalteinwirkung, die in ihrer Fortsetzung eine Verrenkung gesetzt hätte, bedeutet sie nur ein vorübergehendes Auseinanderweichen der Gelenkflächen des Atlas und Epistropheus, es bleibt von diesem dann eine mehr oder weniger vollständige Zerreißung der Gelenkkapseln zurück. Infolge der Spannung der teilweise gerissenen Bänder verursacht die kleinste Bewegung dem Verletzten große Schmerzen im Gegensatz zur Luxation, wo die Bänder vollständig zerrissen sind und demzufolge eine Spannung nicht mehr möglich ist. Eine Dislokation des Atlas fehlt, sodaß der Palpationsbefund der beiden obersten Halswirbel vollständig negativ ist: natürlich lösten Druck auf die beiden Wirbel Schmerzen aus. Den sichersten Entscheid würde aber die Röntgenuntersuchung geben.

Außer der Verstauchung sind noch einige Erkrankungen zu erwähnen, die gerade durch das Befallen des Wirbelkörpers des Epistropheus prädisponierende Momente für das Auftreten einer pathologischen Luxation des Atlas geben, so vor allem die Tuberkulose und die Spätsyphilis. Erstere, an der hauptsächlich jugendliche Personen erkranken, befällt als Malum suboccipitale vertebrale gerade den Körper und den Zahnfortsatz des Epistropheus, um sich von da aus auf das Gelenk selbst auszubreiten. Durch die tätige Destruktion des Körpers des Epistropheus, die in seinen vordersten Partien gewöhnlich am stärksten ist, kommt im Laufe der Zeit oder spontan durch ein geringes Trauma schließlich eine Luxation des Atlas zustande; daß mit der Dislokation des Atlas Rückenmarkserscheinungen, bedingt durch die Verengerung, verbunden sein können, ist erklärlich.

Die Syphilis befällt als gummöse Caries mit Vorliebe die obersten Halswirbel. Der Pat. empfindet in der Nackengegend heftige Schmerzen, hält den Hals steif. Im Laufe der Zeit, öfter durch einen Unfall bedingt, kommt es, da der Wirbelkörper durch den pathologischen Prozeß zerstört ist, zu einer Dislokation des Atlas.

Neben entzündlichen Affektionen können Geschwülste die Wirbel destruieren und so Anlaß geben zum Entstehen einer Spontanluxation des Atlas: das Myelom und das Sarcom können als primär auftretende Geschwülste, das Carcinom und ebenfalls das Sarcom als sekundäre, metastatische Tumoren hier angeführt werden.

An die Möglichkeit des Bestehens dieser Wirbelerkrankungen werden wir besonders dann denken müssen, wenn die die Verrenkung hervorrufende Gewalt relativ zu gering erscheint. Außerdem wird die Anamnese wohl hinreichende Daten darüber geben, daß der Verletzte schon vor dem Un-

fall über Schmerzen im Nacken, Halssteifigkeit oder Schwellung dieser Körpergegend klagte. Den sichersten Nachweis aber liefert immer das Röntgenbild, welches pathologische Prozesse des Knochens durch Veränderung des Strukturbildes erkennen lassen würde.

Endlich sei noch auf jene abnorme Kopfhaltung hingewiesen, die der durch Luxation des Atlas hervorgerufenen zwar ähnelt, aber durch andre Krankheitsprozesse bedingt wird. So kann sie der Ausdruch einer dermatogenen — durch oberflächliche Narben — oder desmogenen — durch tief sitzende Narben — Kontrakturbildung am Halse sein. Infolge myogener Kontraktur gehört ebenfalls hierher das Caput obstipum wie die Torticollisrheumatica, der rheumatische Schiefhals.

Auch die Bechterewsche Krankheit kann eine Luxation des Atlas nach vorn vortäuschen, da sie zu einem Nachvornrücken und Vornübersinken des Kopfes führt. Sie befällt hauptsächlich Hals- und Brustwirbelsäule; eine Empfindlichkeit des betreffenden Wirbels besteht meistens nicht. Der Verlauf ist progressiv schleichend und führt schließlich zu einer kyphotischen Ankylose der Wirbelsäule, dadurch daß die Synchondrosen schwinden und die Wirbelkörper mehr oder weniger knöchern vereinigt werden. Daneben treten Erscheinungen von seiten des Nervensystems auf, wie paretische Zustände der Muskulatur am Körper, Hals, Schulter, die Sensibilität ist herabgesetzt. Aeußerst charakteristisch für die Bechterewsche Erkrankung ist das Röntgenbild, auf dem man die Verknöcherung zwischen den einzelnen Wirbelkörpern deutlich sieht. Aus den genannten Symptomen treten wohl genug Merkmale auf, die eine Unterscheidung von eine einer Beugeluxation des Atlas nicht schwer fallen lassen.

Die Prognose der Luxation des Atlas ist keine absolut

ungünstige und hängt von der komplizierenden Rückenmarksverletzung ab. Fälle mit schwerer Marktäsion verlaufen in der Regel sofort tödlich. Dagegen können die Symptome, die auf eine geringe Kompression der Medulla hinweisen, durch schnelle Reduktion des luxierten Wirbels beseitigt werden. Wie schon betont, gefährden Rotationsluxationen das Rückenmark nicht in dem hohen Grade wie die Beugeluxationen: ihre Prognose ist daher günstiger.

Therapie. Die Behandlung der Luxation des Atlas besteht natürlich in der Reposition des dislokierten Wirbels; sie muß sobald wie möglich ausgeführt werden, da dadurch eine Restitutio ad integrum selbst des verletzten Rückenmarkes erhofft werden kann. Die Einrichtung ist meist leicht. Da bei der Beugeluxation von einer Verhakung der der Gelenkflächen kaum die Rede sein kann, so genügt zur Reduktion ein Zug in der Längsrichtung der Körperachse. Vermag der Patient zu sitzen, so übt der Körper den Gegenzug aus; im anderen Fall muß ein Gehilfe am liegenden Patienten den Gegenzug durch Zug an beiden Beinen ausüben. Daß neben Extension und Kontraextension ein direkter Druck auf den prominierenden Knochen von Vorteil ist, haben Ehrlich (9), Carter (8) mit Erfolg gezeigt; Nitner (4) drückt bei seinem Verletzten die beiden Schultern nach vorn.

Auch bei der Rotationsluxation gestaltet sich die Reduktion ziemlich einfach. In gleicher Weise wie bei der Beugeverrenkung wird erst am Kopf ein Zug in der Längsrichtung der Körperachse ausgeführt, wobei der Rumpf wieder den Gegenzug ausübt. Eine darauf vollführte Drehbewegung des Kopfes bringt dann den Atlas in seine normale Lage zurück. Socin (17), Uhde (16), Bockenheimer (eigener Fall). Ob die Reduktion des Atlas unter Narkose der Verletzten erfolgt, hängt von der Spannung der Halsmuskulatur

ab; im bejahenden Falle ist sie zur Entspannung der Muskeln natürlich dringend notwendig; doch sei daran erinnert, daß das Erregungsstadium in der Narkose leicht zu einer stärkeren Dislokation des Atlas führen kann, wodurch die Gefahr einer Rückenmarksverletzung natürlich vermehrt wird.

Da die Narkose in den Fällen, wo eine Verletzung des Rückenmarks voraussichtlich vorhanden ist, unter Umständen sehr schaden kann, da aber andererseits in solchen Fällen gewöhnlich eine starke Muskelspannung und ein größerer Bluterguß sich zeigt, wodurch die sofortige Reposition ohne Narkose nicht möglich ist, so kann man eine Methode versuchen, die sich in der Behandlung der Luxationen und Luxations-Frakturen an den Extremitäten bewährt hat. Man sucht den Kopf möglichst in die normale Stellung zu bringen und in dieser Stellung legt man die Glisson sche Schwebe am Kopf und zwei Extensions-Verbände an den Beinen an. Wenn man eine ziemlich starke Belastung für die Züge anwendet, so tritt, wenn auch nicht sofort, so doch nach einigen Tagen oft eine vollständige Reposition der Luxation ein. Besonders dürfte sich diese Methode bei den Luxations-Frakturen empfehlen.

Die Reposition des Atlas ist geglückt; es bleibt übrig das gewonnene Resultat beizubehalten, die Retention. In Fällen mit geringer Dislokation des 1. Halswirbels besonders bei der Rotationsluxation mag eine Gipskrawatte genügen, deren Touren um Stirn und Hals laufen und so den Kopf fixieren. Bei stärkeren Dislokationen und namentlich bei den Luxationen, die mit Fraktur des Zahnes oder des Atlasbogens kompliziert sind, muß in anderer Weise eine Fixation erzielt werden. Mit Hilfe der am Kopf angebrachten Gliesonschen Schwingepermanenter Gewichtsbelastung und Gegenzug an den unteren Extremitäten wird man einen

natürlichen Zug und Richtigstellung an der Luxations- und Bruchstelle erzeugen. Der Patient befindet sich dabei in horizontaler Lage, am besten auf einem Wasserkissen, um einem Dakubitusgeschwür vorzubeugen. Daß diese Extension bei der Nahrungsaufnahme gelockert werden muß, ist selbstverständlich; aber notwendig ist es, daß der Patient dann die betreffende Ruhelage beibehält, damit nicht bei der mangelhaften Fixation der Wirbelsäule eine vielleicht ganz geringfügige, ungeschickte Bewegung die Kompression der Medulla oblongata herbeiführt. Gibson (10).

Da aber unter dem besten Extensionsverband immer kleine Exkursionen des Kopfes möglich sind, die die Kallusbildung stark beeinträchtigen und verzögern, so soll der Patient nach Verlassen des Krankenhauses durch einen Stützapparat in Gestalt einer Gipskrawatte oder Lederkrawatte, Küster (14), noch für Monate Kopf und Hals ruhig stellen. Erst dann kann er, weil man eine sichere Ausheilung der Fraktur annehmen kann, mit Uebungen oder passiven Bewegungen anfangen.

Thesen.

1. Lassen sich auf dem Röntgenbild bei einer Rotationsluxation des Atlas stärkere Verstellungen nachweisen, so muß, falls keine Fraktur des Zahnfortsatzes des Epistropheus vorliegt, eine Luxation, zumindest eine Subluxation im korrespondierenden Seitengelenk vorliegen.

2. Die Röntgenuntersuchung ist bei dieser Verletzung ein außerordentlich wichtiges diagnostisches Hilfsmittel; sie muß in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen erfolgen, von vorn und von der Seite. Sehr wichtig ist es, daß bei der Aufnahme von vorn der Mund des Verletzten geöffnet ist, damit die Kieferknochen das Bild der beiden ersten Halswirbel nicht undeutlich machen.

3. In erster Linie ist die Reposition des luxierten Atlas ohne Narkose zu versuchen; ist die Halsmuskulatur in Spannung, so ist die Narkose zur Entspannung der Muskeln notwendig. Da das Erregungsstadium der Narkose eine stärkere Dislokation des Atlas herbeiführen kann, wodurch die Gefahr einer Verletzung des Rückenmarks vermehrt wird, so kann man statt der sofortigen Reposition ohne Narkose auch eine allmähliche Reposition durch Anlegen eines Extensionsverbandes mit starken Gewichten zu erreichen suchen, so vor allem bei der Luxationsfraktur.

4. Zur Nachbehandlung ist die Anwendung der Gipskrawatte außerordentlich zweckdienlich, da sie nach gelungener Reposition eine Reluxation des Atlas verhindert. Auch in den Fällen, die mit Fraktur des Zahnfortsatzes kompliziert sind, ist das Tragen einer Gipskrawatte noch Monate hindurch von großem Wert; da sie Hals und Kopf ruhig stellt und auf die Kallusbildung dadurch förderlich wirkt.

Zum Schluß bleibt mir noch die angenehme Pflicht, Herrn Universitätsprofessor Dr. Bockenheimer für die freundliche Ueberweisung des Themas; seine Ratschläge und liebenswürdige Durchsicht dieser Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. **Wagner Stolper,** Die Verletzungen der Wirbelsäule. 1898.
2. **Charles Orton,** Luxation zwischen Atlas und Epistropheus. Citiert nach Schmidts Jahrbüchern 1879 Bd. CLXXXI.
3. **Peabody,** Dislocation of the Atlas. Boston, med. Journ. XIV, 1876 Juli.
4. **Vitner (Sulina),** Ein Fall von Luxatio atloido oxoidea, Heilung. Revistade Chirurgie 1902 No. 3.
5. **Münzenthaler,** Atlasluxation vom Epistropheus. Med. Korr. Bl. bayr. Aerzte 1844, No. 35, S. 557.
6. **Krukenmeyer,** Ein Fall von Luxation des Atlas unter dem Bilde einer Apoplexie. Berlin, Dissertation 1892.
7. **Sir Charles Bell,** Surqical observatiom etc. London, 1876. Luxation des Atlas vor dem Epistropheus. Citiert nach Gurlt, Lehrbuch von den Knochenbrüchen Bd. II.
8. **Carter,** A case of dislocation of first cerv. vertebra; recovery. Med. Rec. N.-York XXVIII. 1885, Sept. 5.
9. **Ehrlich,** Atlasluxation nach hinten. Citiert nach Malgaique Traité des fractureset des luxations..
10. **W. Gibson,** Dislocation of the Atlas with fracture of the odonteid proces. Lancet Bd. XII, S. 871, 1885.
11. **Coste,** Fractur des Processus odontoideus und Luxation des Atlas. Citiert nach Schmidt's Jahrbüchern der ges. Medizin 1853, Bd. 79, S. 208.
12. **Melchiori,** Verrenkung des Atlas nach hinten. Citiert nach Malgaique Traité des fractures et des luxations.
13. **Berndt,** Zur Verletzung der obersten Halswirbel. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 35, 1893.
14. **Küster,** Ein Fall von Bruch des Zahnfortsatzes des Epistropheus. Chirurg. Congress Berlin, 1884.

15. **Huber,** Bruch des Processus odontoideus des II. Halswirbels mit mit Luxation desselben vorm Atlas. Oesterreich. med. Wochenschrift 1846, No. 44, S. 1343.
16. **Uhde Hagemann, Böttcher,** Luxatio atlantis violenta. Langenbecks Archiv Bd. 22, 1878.
17. **Hesse,** Ein Fall von Luxation des Atlas. Beiträge zur Klin. Chir. 1895, Bd. XIII.
18. **Blasius,** Die Verrenkungen der Wirbelsäule. Vierteljahrsschrift für prakt. Heilkunde. Prag, 1869.
19. **Ramm,** Ein Fall von Atlasluxation mit Abbruch des Zahnfortsatzes des Epistropheus. Beiträge zur Klin. Chirurgie Bd. XLVII.
20. **Gurlt,** Lehrbuch von den Knochenbrüchen Bd. II.
21. **Sédillot,** Ein Fall von Atlasluxation. Citiert und Blasius Verrenkungen der Wirbelsäule. Vierteljahresschrift für prakt. Heilkunde. Prag 1869.
22. **E. Hun,** Fall von Luxation des Atlas nach der Seite mit Fractur des Processus odontoideus. Citiert und Wagner-Stolper, Verrenkungen der Wirbelsäule 1898.
23. **Hirigoyen,** Fall von Atlasluxation. Citiert und Blasius, Verrenkungen der Wirbelsäule. Vierteljahresschrift für prakt. Heilkunde. Prag, 1869.
24. **Broesicke,** Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers 1899.
25. **Spalteholz,** Handatlas der Anatomie des Menschen Bd. I, 1901.
26. **O. Hertwig,** Die Elemente der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere 1900.
27. **Helferich,** Atlas und Grundriß der traumatischen Frakturen und Luxationen 1906.
28. **E. von Bergmann,** Handbuch der prakt. Chirurgie, Bd. II.
29. **Ph. Bockenheimer,** Leitfaden der Frakturenbehandlung Verlag Enke 1908.

Lebenslauf.

Am 21. September 1881 wurde ich, Conrad Wittkop, evangelischer Konfession, in Lieberose, im Kreise Lübben, Provin Brandenburg, geboren. Meine Schulbildung erhielt ich auf dem Kgl. Prinz-Heinrich-Gymnasium zu Schöneberg-Berlin und auf dem Askanischen Gymnasium zu Berlin, das ich Oktober 1902 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Von Oktober 1902 bis Oktober 1907 studierte ich in Berlin Medizin, bestand Ostern 1905 die ärztliche Vorprüfung und am 25. März 1908 das ärztliche Staatsexamen. Nachdem ich meiner Dienstpflicht mit der Waffe vom 1. April bis 30. September genügt hatte, war ich vom 1. Oktober 1908 bis zum 1. Oktober 1909 als Medizinalpraktikant an den Universitätskliniken für innere Medizin, für Chirurgie und für Geburtshilfe in Berlin tätig.

Am 1. Oktober 1909 erhielt ich meine Approbation als Arzt. Augenblicklich bin ich als Unterarzt der Kaiserlichen Marine im Marinelazarett zu Wilhelmshaven tätig.